第20卷 第4期 昆虫学报 Vol. 20, No. 4
1977年11月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA November, 1977

进化论与分类学*

陈世骧
（中国科学院北京动物研究所）

达尔文在《物种起源》的最后结语中指出：

"我们的分类将成为——尽可能地使之成为——生物的系谱，那时将真的显示出所谓'创造的计划'了。当分类学有了确定目的之时，它的法则将趋于简单。我们没有宗谱或纹章，我们必须用长期遗传下来的各种性状，去发现和探索自然系谱上的许多分歧的系线"。

进化论为生物科学建立了历史观点，给分类学指出了明确的目的。进化论说明了地球上形形色色的生物种类，都是历史的产物，具有或近或远的亲缘关系，渊源于共同的原始祖型，是同一祖型的分支后裔。分类的目的，就是要分析种类之间的这个历史渊源，据以分门别类，反映生物的自然系谱。进化论给分类学以明确的目的要求。

新的要求产生新的问题。第一是物种问题，物种的概念变了。在林奈时期，人们认为物种是固定的，不变的，"上帝创造万物"，解释了一切物种的来历。进化论阐明了物种是变化的，每一个物种都有自己的历史，都在经历着演变。如何理解演变中的物种，探索种间历史关系，便成为分类学的基本课题。

第二是系统问题。为什么形形色色的物种可以列成为大小系群，类下分类和类上归类。对特创论者来讲，这是"上帝的设计"，"创造的计划"；对进化论者来讲，则是反映了生物的自然系谱。生物系谱解释了原先的"创造计划"。研究系统发育，使分类系统反映生物系谱，便成为分类学的核心原理。

第三是特征问题。特征是分类的依据，分类工作的实质就在于从对比中发现特征，选取特征，据以进行分类。问题是如何选取。进化论给选取特征以指导思想，这就是达尔文所说的，为了"去发现和探索自然系谱上的许多分歧的系线"。因此，在进化论的启示下，如何分析特征，衡量特征，便成为必须考虑的分类法则。

然而，在达尔文以后，分类学上除了系统树盛行、宗谱成风之外，其他方面却很少进展，一切基本照旧，进化论未曾起到应有的促进作用。直到本世纪的三、四十年代，物种问题成为"新系统学"的核心，才引起分类学界的广泛注意；而系统原理和特征分析之成为争鸣课题，则是晚近十多年来的事（Hennig, 1966; Mayr, 1969, 1974; Michener, 1970; Sneath 和 Sokal, 1973）。当前，我们正处在一个百家争鸣的新局面，分类学这门古老学科呈现出前所未有的兴旺气象，在进化的理论基础上繁荣发展。

下面，我们将对上述的三个问题，即物种概念、系统原理和特征分析，进行讨论，然后

---

* 本文是作者在中国植物志编委会召开的"学习辩证唯物主义经验交流会"上的发言稿（1977年5月10日于庐山），发表时有修改。

再谈谈分类学的目的。这不是一篇评论,只是个人的学习体会,学习用辩证方法分析分类问题的一些体会。错误之处,请读者批评指正。

一、物种概念

达尔文把他的进化论巨著取名为《物种起源》,这是有其特定意义的,因为他的进化概念,正是通过物种概念来体现的。达尔文说明了物种是变的,不是不变的;种与种间是历史上连续的,不是彼此孤立的。这个新的物种概念,阐明了进化概念。

新的概念给分类学以新的启发,同时也出现了新的矛盾。进化论宣扬物种演变与种间连续,而分类学上的许多事实,却显示出物种固定与种间界限分明。进化理论与分类实践出现了矛盾。怎样解释这个矛盾?这就是我们所要讨论的问题。

1. 又变又不变

物种是变的?还是不变的?几千年来,成为人类思想斗争的一个中心问题。在现代生物科学的发展过程中,面对这个问题,人们作出了不同的回答:林奈的回答是"不变",达尔文的回答是"变",我们现在的回答是"又变又不变"。

林奈的物种概念是不变的概念,他的物种定义是静态的形态学定义。林奈认为,物种是由形态相似的个体所组成的,同种个体永远保持同一类型。这个定义就是物种不变论,因为物种不变,才能保持类型同一。林奈是特创论的信徒,他相信,上帝创造的物种不仅形体不变,数量也是不变的:"当初创造了多少物种,就有多少物种"。

可以理解,在十九世纪下半叶,当进化论得到一般公认的时候,林奈作为特创论的卫士,不变论的典型,便成为众矢之的,受到了很大的冲击。这是进化论给分类学的冲击。

但是,说来奇怪,林奈的物种概念虽然被进化论所否定,他所鉴定的、描述的物种,在今天却仍然被认为物种,很少变动,尽管他所建立的种上系群,已经面目全非,变动很大。他的形态标准,特别是形体不变的概念,也仍然在分类工作中贯彻着,尽管是不自觉地贯彻着。每个分类学者在工作实践中都会体会到,鉴定物种有两个基本要求:第一,要求特征分明(间断性),没有中间类型存在;第二,要求特征固定(不变性),变化无常的特征不能据以分类。在一般情况下,这两个要求都可以满足。这就是说,大多数的物种都呈现有明确的、固定的特征可作鉴别依据。变异的物种具有不变的特征,种与种间往往判然分明,进化理论与分类实践出现了矛盾。

作为分类学者的达尔文早就看出了这个矛盾,并指出,物种界限分明是他的学说的最大困难。他说:"假如物种是由其他的物种经过微细的阶段逐渐演变而来,那末,为什么我们没有到处看到无数的过渡类型?为什么物种恰象我们所见到的那样区别分明,而整个自然界并不是混淆不清呢?"达尔文提出了问题,亦作出了解答。他说,在新类型的形成过程中,"它的亲种和一切过渡的变种通常是要被消灭的",又由于地质记录极不完全,这便是过渡变种缺乏的原因。因此,他一再强调,变种和物种之间没有明显的界限,这些名词,"只是为了方便起见,任意地用来表示一群很相似的个体的"。

达尔文不承认有物种存在,因为,根据他的渐变的进化理论,种与种间必然会有无数的中间类型存在,不可能有固定特征和间断划分,从而不可能有物种存在。

拉马克同样认为,物种在自然界是不存在的,它只是人们为了方便起见而设立的分

类单元。他说："如果我们能够把同系内所有的物种都搜集到，那末，我们就可以看到，种与种间彼此互相混淆，几乎没有任何方法或语言可以把它们区别开来；种与属的特征，只有在材料不全的时候，才能显现出来"。

这样就产生了物种概念上的矛盾：进化论证明了物种是变化的，变化中的物种在理论上否定了自身的存在；分类学肯定了物种是存在的，存在的理论根据却是不变概念。人们接受了进化思想，肯定了变的观点，开始怀疑物种的真实性。物种是否在自然界真实存在？还是人们为了方便起见而设立的分类单元？生物学界对此掀起了新的争论，这是一个新的物种问题。

老的物种问题的争论焦点在于"变不变"，物种是变的还是不变的？新的问题的争论焦点在于"有没有"，自然界有没有物种的存在？变不变和有没有看来问题各殊，而其实本质相同，新问题中包含着旧的内容。变的观点否定了物种的存在，物种的存在支持了不变的观点，这就是新问题的实质，焦点仍然是变与不变。

读者也许会感到惊奇，进化论和分类学竟然会得出这样的矛盾概念！然而这是事实。那末，我们将怎样对待这个问题呢？

首先，我们必须肯定变的观点，世界上无物不变，一切皆流。进化论发扬了生物变异发展的历史观点，是生物科学的划时代成就，拉马克和达尔文的功绩是不可磨灭的。

一切事物都是在斗争中成长，都有其产生的时代背景。进化论是在和特创论的斗争中发展起来的，为了证明进化，早期的进化论者必须提出变的证据，以驳斥物种不变和上帝创造万物的特创论神话。过渡类型是证明物种变化发展的最确凿、最有力的论据。因此，在进化证据的要求下，拉马克和达尔文都重视种间过渡，强调种间连续，不承认物种的真实存在。这是当时情况下的必然逻辑，在进化论与特创论的斗争中，变与不变是问题的焦点，是势不两立的观点——变的观点正是在否定不变观点的基础上建立起来的。

但是，任何事物都有两重性，没有什么事物不包含着矛盾，而每一种矛盾的两个方面，又各以和它对立着的方面为自己存在的前提。毛主席指出：**"原来矛盾着的各方面，不能孤立地存在。假如没有和它作对的矛盾的一方，它自己这一方就失去了存在的条件。试想一切矛盾着的事物或人们心中矛盾着的概念，任何一方面能够独立地存在吗？没有生，死就不见；没有死，生也不见。没有上，无所谓下；没有下，也无所谓上。没有祸，无所谓福；没有福，也无所谓祸。……"**变与不变就是一对矛盾，两者互相依存，互为条件，任何一方不能孤立地存在。我们知道，宇宙万物都是处在不断运动和不断变化之中，但是在一定条件下，它们又是相对稳定和相对不变的。天上的日月星辰，地面的山川河流，我们知道它们在变，可是在日常接触中，却又好象年年如此，代代如此，显示其相对不变的状态。所以任何事物，从发展的过程来讲，都有变与不变的两重性，当我们肯定其变的前进一面，同时也必须看到其不变的保守一面。变是绝对的，不变是相对的，一切事物都在又变又不变的矛盾中变化。又变又不变，组成了宇宙。

物种问题的关键亦就在此。物种和其他事物一样，也是又变又不变的。变是事实（进化的事实），不变也是事实（分类的事实），又变又不变是物种的本来面貌，上述的矛盾概念正好反映出物种的矛盾本质。

我们在日常生活中经常可以体验到这个矛盾现象。我们看到，每一物种产生自己的

类型：马生马，鸡生鸡，稻子生稻子，玉米生玉米。这个物生其类的遗传现象，使物种在一定条件下保持相对不变。另一方面，同种个体，不管是属于不同世代或同一世代，并不完全相同，而总是有所不同。养鸡的人认识自己的鸡，养马的人认识自己的马，这就是因为种内个体各各不同，呈现有普遍的变异性。

日常生活中的这种体验，已得到了现代遗传学的支持，在分子水平和细胞水平上找到根据。研究证明，D核酸是主要的遗传物质，它具有这样的分子结构，一方面能够自我制成复本，把携带的遗传信息传给后代，保证了物种的稳定性和不变性；另方面又有无限的变异潜能，结合两性生殖的染色体机制，可使同种个体代代不同，个个不同。这是物种又变又不变的遗传根据，我们有另文说明(陈，1975)，这里不作介绍。

由此可见，物种是变的，又是不变的[1]。变是物种发展的根据，不变是物种存在的根据。如果没有不变的一面，便不会有物种的存在，生物世界将杂乱无章，难以分类；可是如果没有变的一面，进化就无从进行，地球上不可能有形形色色的物种，因为"形形色色"正是变的结果。不变是相对的，变是绝对的，是主要的矛盾方面。物种在又变又不变的矛盾中演变，这是自然界的辩证法。

2. 又连续又间断

物种的另一个经典标准是杂交不育。早在十七世纪，林奈的先驱者雷约翰就明确指出，物种是繁殖单元。在十八世纪中叶，人们(包括林奈本人在内)按照这个标准，进行了不少杂交试验，特别是植物杂交试验，把杂交后可育的类型列为同种，不育的列为异种。

总的来讲，自然界的物种一般各自形成为独立的繁殖单元，种与种间彼此生殖隔离，不相混淆。因此，杂交不育或生殖隔离，在目前仍然是公认的物种标准。当然，这个标准的应用是有其一定限度的，它只适用于有性生殖的物种，不适用于无性物种；适用于现今生存的物种，不适用于化石物种。即使在有性生物中，亦有隔离不纯的情况而产生种间杂种，成为界限难分(物种界限难分，正是达尔文所要求的进化证据，是进化过程中应有的现象)。

值得注意的是，不管什么名称，杂交不育、生殖隔离或繁殖单元，作为物种标准，从其思想本质来讲，亦还是物种不变的概念。正如形态固定的观点那样，从隔离的、独立的繁殖单元，仍然是强调物种的静止的一面，无视它的发展的一面；强调物种之间的间断性，无视它们之间的连续关系。进化论和分类学在这里又出现了矛盾。

生命的历史是连续的，代代相传的。地球上的生物种类尽管千差万别，却都是近亲远戚，渊源于共同的祖先。人和黑猩猩，作为两个不同的物种，如果一代代地追考"宗谱"，可以一直追溯到共同的古猿祖先。同样地，猪、马、鸡、鸭可以追溯到共同的爬行类祖先，动物和植物可以追溯到共同的单细胞祖先。所以进化论说明了种与种间在历史上是连续的。

但是，我们所接触到的现实，分类学上所体验到的物种，却是在生殖上彼此隔离的。正如稻生稻，鸡生鸡，一切生物都是各生其类，各自形成为独立的繁殖单元，好象彼此毫不

1) 有人建议仍用"相对稳定"代替"不变"一词，因为不变总是相对的。我们提出"又变又不变"的辩证概念，至少具有以下几点新的意义：1.突出了变与不变的两重性；2.说明了进化是物种变与不变的斗争；3.对分类学来讲，不变性特征是鉴别物种的根据。正如另文所指出，落实到分子机制，变异与遗传作为一对矛盾，是变与不变的对立统一。

相关似的。世代连续的历史，产生了生殖隔离的物种，种与种间是又连续又间断的。图 1 是这个辩证关系的简解，图上 1—9 代表九个物种，源出于共同的祖先，向下的箭头显示连续渊源，向上的箭头显示间断发展。

物种是生物的繁殖单元，生物以通过种内繁殖而世代传衍。物种又是生物的进化单元，生物以通过种间间断而隔离发展。据此，我们可以得出如下的物种概念：

"物种是生命系统线上的基本间断"。

系统线系指世系连续，物种是连续的世系线上的基本间断。间断性是相对的，有种级的基本间断，还有属级、科级、目级等等的较大间断。基本间断这个概念可以适用于一切物种，包括有性的和无性的，现今的和化石的。尤其重要的是，概念突出了间断发展，又包涵有连续意义，它充分体现了物种是进化的基本单元，因而是分类的基本单元。我们的分类对象，原本都是进化的成果，历史的产物。

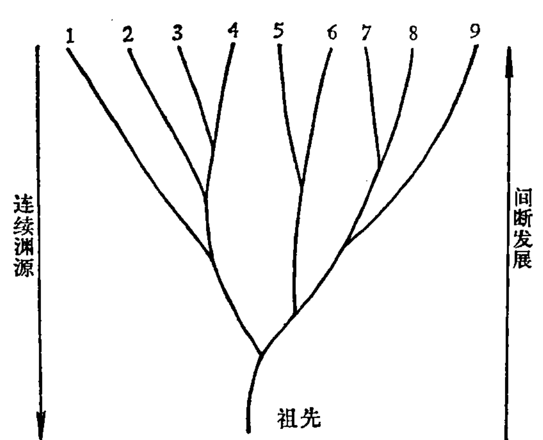


图 1　种与种间又连续又间断的历史发展简图
1—9 代表九个物种，起源于共同祖先。箭头向下，显示连续渊源；箭头向上，显示间断发展。

科学工作处处要究问个"为什么"，解答个"为什么"。为什么有物种存在？为什么物种是分类的基本单元？为什么生物可以分类？可以类下分类和类上归类？我们看到，变中有不变是物种存在的根据；物种是进化的基本单元，因而是分类的基本单元；间断性发展是区分种类的根据，连续性渊源是归合种类的根据。自然界的大小物类，按照它们之间的连续渊源和间断程度，在分类阶层中归合或区分为属、科、目、纲、门、界等等不同的单元级别。分类是分与合的对立统一，分中有合，合中有分，它的理论根据是生命历史的连续性与间断性的对立统一(陈，1961)。

进化是时间过程，又是空间过程；物种是时间产物，又是空间产物。上面，我们从历史过程，讨论了物种概念，解答了分类学上的几个为什么。接着，让我们再谈谈物种的空间存在和空间结构，以说明种下分类的理论根据。

每一物种都有一定的生活习性，要求一定的居住场所。每一物种又占有一定的分布区域，但是，在它的区域内，有可能生存的场所，又有不能生存的场所彼此相互交替着的。因此，每一物种都有一定的空间结构，在其分散的、不连续的居住场所或地点，形成为大大小小的群体单元，称为居群[1]。例如生活在小池塘内的水蚤，每一池塘的同种个体组成为一个居群。菜地里的猿叶虫，桔树上的大实蝇。也都在一定的菜地范围或桔林范围内形成居群。打鸟的人知道去什么地方打什么鸟，捕鱼的人知道在什么地方捕什么鱼，分类工作者知道去什么地区、在什么场所采集自已所需要的标本。一切说明，物种是由分散的居群所组成的。

1) "居群"原称"种群"，这个名词不很好，对一般读者来讲，很易误会为"一群物种"。我们于 1973 年建议改用今名，目前已得到植物分类学界的采用。居群是物种的一个居住点的群体，亦可直称"群体"。"居"字突出了物种的空间存在。

图 2 表示物种的群体结构，图上每一黑点代表一个个体，每一黑点集团代表一个居群；群与群间可以通过迁移杂交而互相交流，图上用箭头来表示。居群间距离愈远，交流的机会便愈少。相距遥远的居群不可能直接交流。例如华南的虎群和东北的虎群系属同种，可以交配繁殖，但在自然情况下，两者不可能相遇。

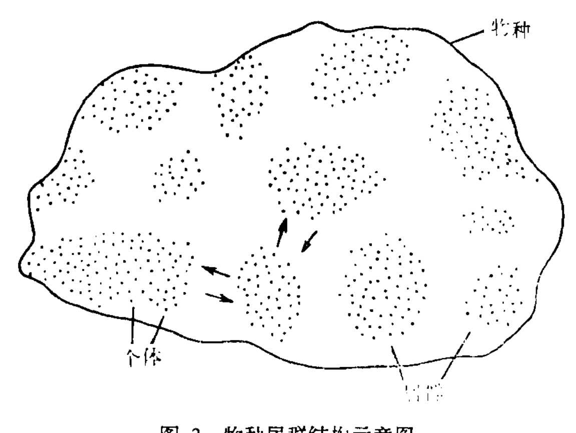


图 2 物种居群结构示意图

麦尔根据居群组成，给物种以如下的定义：

“种是能够（或可能的）相互配育的自然种群的类群，这些类群与其他这样的类群在生殖上相互隔离着”[1]。

这是物种作为繁殖单元的现代化定义，它突出了居群观点（译文称“种群”），为种下分类指明途径，在现代的物种定义中是较受欢迎的一个。但是，这个定义还是不够全面的，它强调种间间断，没有突出种间连续，没有反映进化的历史观点，对种上分类指导意义不大。根据以上讨论所得出的物种概念，我们试作一个新的定义如下：

“物种是繁殖单元，由又连续又间断的居群所组成；物种是进化单元，是生物系统线上的基本环节，是分类的基本单元”。

在这个定义中，我们企图：1. 从三种单元的相关意义，说明什么是物种；2. 从种内和种间的两个又连续又间断的辩证关系，说明什么是种下分类和种上分类的理论根据。定义中的“基本环节”系指“又连续又间断的系统发育中的基本环节”，也就是物种作为“进化单元”和“分类基本单元”的说明。

物种，因为是繁殖单元，所以又是进化单元。自然选择作用于物种繁殖，所谓“适者生存”，应为“适者繁殖”，生存而不繁殖传代，便没有进化意义。所以繁殖单元必然又是进化单元，进化通过繁殖传代而进行（反过来讲，不是繁殖单元，便不可能是进化单元）。物种，因为是进化单元，所以又成为分类的基本单元。分类的对象，形形色色的物种，都是长期的进化产物，分类学所研究的是进化的成果。这些道理，上面都已有所涉及。分析三者之间的关系，可使我们对什么是物种，为什么物种是分类的基本单元，得到相应的理解。

物种是生物的繁殖单元，居群是种内的繁殖单元。在图 2 上可以看到，只有同群个体，才能经常遇合，成为实际的繁殖单元。居群是分散的，又是联系的，群与群间可以通过迁移杂交而相互交流。所以我们说，物种是由又连续又间断的居群所组成的[2]。

物种是生物的进化单元，居群是种内的分化单元。居群是变异的，正如个体变异一样，同种的居群没有两个完全相同。在物种的分布区域内，不同地区的居群可以分化为不同的类型，称为地理亚种。例如家蝇在我国有两个亚种，一个是西方亚种（*Musca domestica*

1）E. 麦尔等，1953，动物分类学的方法和原理。郑作新等译，1965，科学出版社。

2）亦有完全间断的同种居群，这些居群亦曾是连续的，或是经过远迁而隔离，但尚未分化为不同的种。

domestica)，已知分布新疆和甘肃西部的某些地区，另一个是东方亚种(*M. d. vicina*)，分布在我国其他广大地区。尖音库蚊在我国亦可分为两个亚种，分布在华北的称淡色亚种(*Culex pipiens pallens*)，在华南的称乏倦亚种（*C. p. fatigans*)，两者在北纬 30° 一带相遇,产生中间类型。许多物种呈现有明显的地理分化,可以区分为不同亚种。

种下分类的根据是种内的空间关系，是种内群与群间又连续又间断的空间发展中所呈现的地理分化;种上分类的根据是种间的历史关系,是种与种间又连续又间断的历史发展中所显示的系谱分支或系谱分段(关于系统原理，将在下面作较详讨论)。空间与时间是不可分割的,种下分类主要是根据地理分化,因而强调空间关系(除地理分化外,还可有寄主分化、季节分化等等,而对古生物来讲，可以根据居群的时间分化来进行种下分类);种上分类主要是根据历史渊源,因而强调时间因素。

种下与种上是密切关联的，居群分化是物种分化的前奏。分类学上愈来愈多的材料说明，地理隔离和地理分化是物种形成的主要途径。为什么地球上的不同地区具有不同的动植物区系？为什么远离大陆的大洋岛屿最多特有种类？很明显，这是地理隔离与地理分化的结果。

林奈的物种是单型种,同种个体永远保持同一类型,不可能有种下分类。林奈亦承认有变种,但他认为这是由偶然原因所改变，在这些原因消失时，变种又恢复其最初状态。所以林奈的变种是不变的变种。达尔文的变种是显著的个体变异，它是建立在个体基础上的,作为种下单元,和林奈时期很少差别。进化思想没有革新种下分类。现代的亚种分类,是在本世纪三、四十年代,随着“新系统学”的兴起，居群观点的确立而发展起来的,它把种内的居群分化和物种的分化形成联系起来，从而使分类学和进化论在物种问题上更紧密地联系起来。分类学亦为进化论作出贡献。

总之,物种是变的,又是不变的；从变的一面体现种间连续，不变的一面体现种间间断。种上分类根据于种类之间的历史渊源(又连续又间断的历史渊源)，种下分类根据于物种内部的居群分化(又连续又间断的居群分化)。阐明什么是物种，同时也阐明了什么是物种与其他分类单元之间的区别：物种是分类的基本单元,又是生物的繁殖单元;亚种是种下分类单元,又是种内繁殖单元(繁殖单元中的单元);门、纲、目、科、属等等都是种上分类单元,不是繁殖单元。生物以通过物种的不断演变而不断进化,物种是进化的基本环节,分类的基本对象。

二、系 统 原 理

“我们的分类将成为生物的系谱”，这是进化论给分类学的启示。形形色色的物种可以归纳为大大小小的物类,研究大小物类的形成，或系统发育,使建立的分类系统反映生物进化的历史过程,便成为分类学的核心原理。

分析系统发育或物类形成,首先要区分两个基本过程：起源和发展。物类不论大小,必有其起源过程。大的物类如整个生物界、植物界或动物界，较小物类如动物中的鸟类、兽类,兽类中的奇蹄类、偶蹄类，偶蹄类中的猪类、鹿类、牛类等等，以至一个物种如现代人,都有其起源的问题。起源是“从无到有”的过程,例如生命起源是从无生命到有生命的过程,植物、动物的起源是从无植物、动物到有植物、动物的过程，人类的起源是从无人类

到有人类的过程。地球上原先没有生命,没有植物、动物,更没有人类。

物类不论大小,又都有其发展过程。发展表现为纵横两个方面:横的分支和纵的阶段。前者是多样化的过程,是从少到多的发展;后者是复杂化的过程,是从低级到高级的发展。

系统发育是起源与发展的统一过程,亦是纵横发展的统一过程。整个过程包括三个环节:从无到有,从少到多,从低级到高级。从这三个环节,得出三条原理:共同起源,分支发展,阶段发展。这就是我们所要讨论的系统原理[1]。

1. 共同起源

用分类学上的常用语来讲,研究系统发育就是探索亲缘关系,研究共同起源就是探索共同祖先。分类学要求同一系统内的物种或物类必须源出于共同的祖先,因为这样才能反映自然系谱,这叫做建立单源系统。分类学要求单源系统,不取多源系统(多源系指起源于两个或两个以上的祖先)。共同起源作为系统原理,就是单源系统的原理。

探讨起源,最可靠的根据是化石材料,从化石启示,可以追溯历史上的连续渊源。始祖鸟是一个最好的例子。始祖鸟发现于中生代的珠罗纪,是目前所知的最原始的鸟类,亦是爬行类与鸟类之间的一个确实的中间桥梁。始祖鸟有翅能飞,全身遍被羽毛,显示其为恒温动物,属于鸟类无疑。但是,它还没有完全脱胎换骨,还保存着爬行类祖先的不少重要性状。例如现代鸟类已失去牙齿,始祖鸟却和爬行类一样口中有齿;现代鸟类的尾部由尾羽构成,始祖鸟还拖着一条多节尾椎骨组成的长尾巴;现代鸟翅指骨上的爪已经退化,始祖鸟翅上却还伸着三个分明的指爪,显示其祖先的前足痕迹。始祖鸟正是达尔文所要找寻的那种中间类型——"缺失的连锁",它的发现曾经轰动一时,成为进化论的一个最生动的历史见证。对分类学来讲,它代表鸟类的一个理想的原始祖型,足以证明鸟纲是爬行类的一个支系,一个自然的单源系统。

然而许多物类并没有鸟类那么"幸运",没有能找到它们的"缺失连锁"。因此,在分类学上,一般总是通过特征对比,即生存类型之间的对比,以确定亲缘关系,建立单源系统。例如,昆虫是动物界最大的一类,化石资料对它们的起源未有线索;但是,根据它们所呈现的特征"成虫体分头、胸、腹三部,胸部具足三对",可以推想一切昆虫,应是同一祖先的后裔,组成为一个单源系统。因为除了昆虫,其他动物都不具有这些特征(所谓特征,就是独家所特有的性状)。同样地,双翅目昆虫(蚊蝇之类)以其后翅特化为平衡棒的特征而公认为单源物群;鸟类即使没有化石启示,光是根据其具有羽毛的特征,亦可说明其为单源物群。

这样,在特征问题上就出现了一种循环论:按照进化原理,是因为共同起源,所以具有共同特征;按照分类原理,则是因为具有共同特征,所以是共同起源。进化论和分类学好象又产生了矛盾。我们将在下面"特征分析"中讨论这个问题,这里让我们先举一个例子来略作说明。大家知道,鸟类和兽类都是恒温动物,除此以外,在现今生存的动物中,便没有其他类别具有这个特征。但是,没有人会根据这一特征,把鸟兽归为一类,因为两者在其他方面很多不同,单从恒温的相关特征,兽类的皮毛和鸟类的羽毛来讲,便可说明它

---

1) 作者在1973年广州动植物志会议上的一次发言(«系统原理与生物系统»)中,对三条原理曾有简略说明,下文系从该发言稿补充修改而成。系统原理就是系统分类原理。

们不是一类。古生物学的资料指出，鸟和兽作为两类动物，源出于两支不同的原始爬行类。这个简单的事例说明了共同特征不等于共同起源。我们必须根据一定原则，衡量特征，分析特征，才能使分类工作符合进化原理。这点我们将在以后再谈。

严格的单源系指“一个物类，一个起源”，或“一个物类，一个祖种”。但事情并不这么简单，许多公认为单源的物类，亦可能是几个起源，不是严格的单源。例如，据伊姆斯(Imms, 1936)根据比较形态学和发生学所作的分析，一向公认为单源系统的昆虫纲很可能有两个起源，形成为两个早期的分支，弹尾虫(Collembola)一支，其他昆虫一支。此外，原尾虫(Protura)在其发现初期，即曾被认为不是昆虫而另立为一纲(Berlese, 1909)；这就是说，是又一个早期的分支。图3(左)是参照这两种见解而假设的系统图。从图上可见昆虫和综合类(Symphyla)接近，它们的祖先该是综合类式的原始多足类。图上虚线系指多足类型，实线指六足类型。从多足型祖先，最初产生了弹尾虫，其次原尾虫，最后才是其他昆虫的一支。三个分支，三个祖种，三次起源。按照这个系统发育过程，昆虫纲是一个多源类群，应当分裂为三个不同的纲。但是，我们可否放宽尺度，从广义的角度去理解起源呢？昆虫的三个分支，三个祖种虽不相同，却是渊源于同一祖系，属于同一祖型；更重要的是，从多足祖型产生六足的昆虫新型，是无脊椎动物发展的一个重要阶段；从阶段观点，昆虫纲无须分裂，仍可认为单源系统，符合于共同起源(一个新的阶段的起源)的原则。共同祖种扩大为共同祖型，分支发展联系到阶段发展，这是广义的单源概念，广义的共同起源。

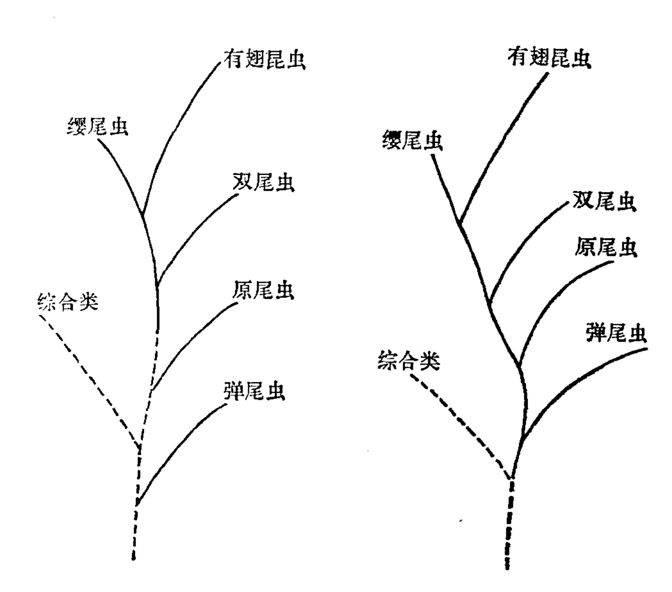


图3　昆虫纲的起源　两种设想
左图，三个祖种；　右图，一个祖种。

2. 分支发展

发展首先是从少到多的过程。一个新类型的产生，最初总是少数，在理论上该是一个物种。从这个最初的祖种，分支分化，从少到多，形成为一个自然类群，这是分支发展的一般过程。

加拉帕哥斯群岛的地雀亚科是一个经典例子，这是达尔文在环球旅行中所观察到的最有启发性的事实之一，正是从这些地雀，使达尔文领悟到物种可变，为生物进化提供了一个有力的论据。群岛是火山形成的，离南美大陆约九百公里，当初没有鸟类。目前分布在各岛上的地雀可以区分为十三个种(其中一个种在人类捕捉下已经灭绝)，外加科科岛上一种(无饰莺雀)，总共十四个种。据研究(Lack, 1953)，它们都是一个祖种的后代。这个祖种来自南美大陆，推考它的习性该是地栖的，以种子为食的。从这个最初的祖种，通

过地理隔离和生态隔离,逐渐分支分化,从少到多,演进为目前的十四个种。它们分隶于四个属,组成为雀科的一个自然类群,地雀亚科。

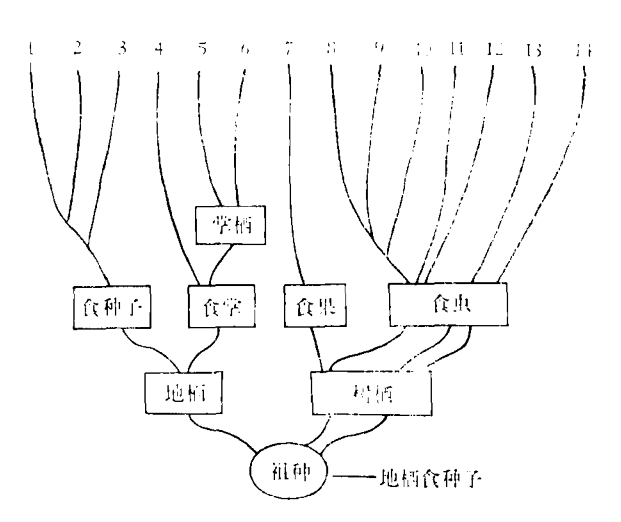


图 4　地雀亚科系统发育示意图　"掌"是仙人掌的缩写
种类名称: 1.大地雀 *Geospiza magnirostris*, 2.中地雀 *G. fortis*, 3.小地雀 *G. fulginosa*, 4.食掌雀 *G. difficilis*, 5.锥嘴掌雀 *G. conirostris*, 6.爬掌雀 *G. scandens*, 7.食果树雀 *Camarhynchus crassirostris*, 8.大树雀 *C. psittacula*, 9.中树雀 *C. pauper*, 10.小树雀 *C. parvulus*, 11.爬树雀 *C. heliobates*, 12.啄树雀 *C. pallidus*, 13.阿列布莺雀 *Certhidea olivacea*, 14.无饰莺雀 *Pinaroloxias inornata*。

图 4 是地雀亚科的系统发育草图。亚科的四个属代表三个支系。一支是地雀属(*Geospiza*),包括六个种。其中三个种(大地雀、中地雀、小地雀)保持着祖先的生活习性,地栖,食种子,但已分化为大、中、小三种体型,取食大小不同的种子。一个种(食掌雀)仍保持地栖习性,但改食仙人掌。还有两个种(锥嘴掌雀和爬掌雀)则完全生活在仙人掌上,在掌上栖居和取食。

另一支系是树雀属(*Camarhynchus*),亦包括有六个种。它们已从地栖生活演变为树栖,以昆虫为食。只有一个种(食果树雀)仍食植物,主要是果实和芽。在食虫的五个种中,三个种(大树雀、中树雀、小树雀)和地雀相似,分化为大、中、小三种体型,取食大小不同的虫子。另两种(爬树雀和啄树雀)取食树皮下的昆虫。其中啄树雀是一种奇特的"啄木鸟",它不象大陆上的啄木鸟那样用嘴啄食,而是把仙人掌刺含在口内,钩取树皮缝里的虫子。

第三个支系包括两种莺雀(阿列布莺雀和无饰莺雀),分隶于两个不同的属(*Certhidea* 和 *Pinaroloxias*)。两者都是树栖食虫,它们体型似莺,嘴巴显较细弱,构造和前两属相当不同,代表分歧较大的一支。

地雀的例子给我们说明了,怎样从一个祖种开始,通过隔离分化,占领不同的空间,适应不同的生活,由此产生了多式多样的物种,形成为一个同源的自然类群。

生物学上称这种分化发展为"辐射适应",中生代的爬行动物和新生代的哺乳动物的大发展,是辐射适应的最显著的例子。以哺乳动物的有胎盘类为例,从早期的、原始的、小型、具有短足五趾的陆地步行类型,通过适应辐射,形成为适合于奔驰的马、兔,适合于树上生活的松鼠、灵长类,适合于飞行生活的蝙蝠,水栖生活的鲸、海牛,土居生活的鼹鼠,猎食生活的虎豹等等不同类群。

分化进化的特点是,机体水平没有显著复化而适应于新的生活条件的道路。分化是系统发育的过程,又是空间发展的过程。分化有程度的不同,有的显著,有的较不显著。总的来讲,没有两个物种或物类生活完全相同。联系到物种形成。分化进化从居群开始,包括三个基本过程:

居群分化→物种分化→物类分化

分化导致性状分歧，达尔文的性状分歧理论，就是分化进化的理论。达尔文很早就指出，性状分歧使生物适应于多样化的生活，是生物多样化发展的道路。

分支发展是物种和物类形成的最基本过程，分类学上很早就应用这条原理，系统树便是分支发展的系谱。只是前人绘制系统树，一般着重在显示枝干的渊源，而不在于枝端的发展方向。

这是动物的一般情况。在植物，通过异种杂交的多倍体形成，是新种产生的一个重要途径。在此情况下，物种之间的亲缘关系错综复杂，它们的系谱图往往呈网状式而不是树状式。这点应予补充说明。

3. 阶段发展

分支发展是横的铺开，阶段发展是纵的上升，进化的主要趋势是从简单到复杂、从低级到高级的阶段发展过程。

生命的历史经历了几个重要的阶段。最初的生命应是非细胞形态的生命，可以推想，在细胞出现之前，必然有个"非细胞"或"前细胞"的阶段。现今生存的病毒就是一类非细胞形态的生物，只是关于它们的来历，是原始类型，还是次生类型，目前还未有定论。从非细胞到细胞形态是生物发展的第二个重要阶段。早期的细胞是原核细胞，早期的生物称为原核生物(细菌、蓝藻)。原核细胞构造简单，没有核膜，没有细胞器。从原核到真核是生物发展的第三个重要阶段。真核细胞具有核膜，整个细胞分化为细胞核和细胞质两个部分：细胞核内具有复杂的染色体装备，成为遗传中心；细胞质内具有复杂的细胞器结构，成为代谢中心[1)]。核质分化的真核细胞，其机体水平远远高出于原核细胞。从单细胞真核生物到多细胞生物是生命史上的第四个重要阶段。随着多细胞体形的出现，发展了复杂的组织结构和器官系统，最后产生了高级的被子植物和哺乳动物。所以生命历史的主要趋势是从低级到高级的阶段发展。

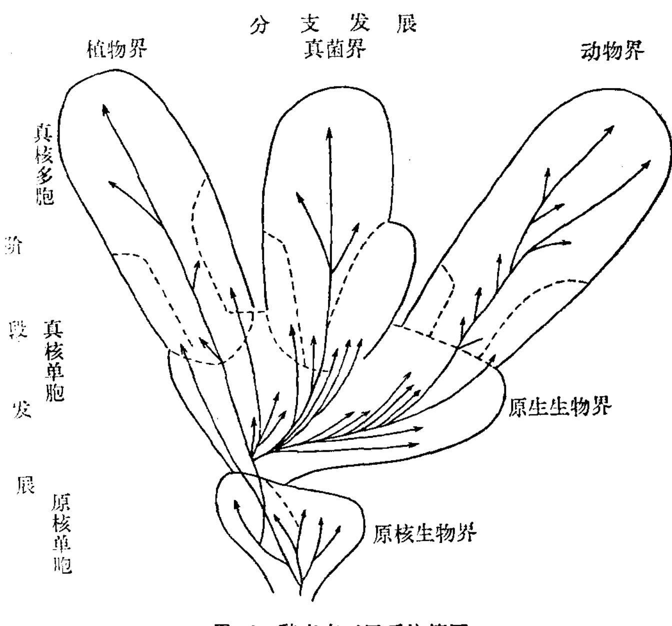


图 5 魏泰克五界系统简图

阶段发展的概念使生物的界级分类起了很大革新。古老的分类系统把生物分为植物和动物两界，代表生物发展的两大分支。两百多年来，这个两界系统一直被沿用着，基本没有变动。直到本世纪六十年代，随着分子生物学的发展，人们体会到原核和真核两类细胞之间的巨大间断，阶段分类

1) 这里所着重的是"中心"这个概念，因为细胞质内亦有遗传物质，而细胞核内亦进行着代谢。

才引起一般重视,魏泰克的五界系统(Whittaker, 1969; Leedale, 1974)便是一个显著的例子。图5是这个系统的简图,从图上可见,系统的优点是有纵有横,既反映纵的阶段发展,又反映横的分支发展。在纵的方面,它显示了生命历史的三大阶段:原核阶段、真核单细胞阶段和真核多细胞阶段。在横的方面,它显示了生物进化的三大分支:植物、真菌和动物。这个系统没有把非细胞形态的病毒列入在内,也许是因为病毒的生物地位目前尚有争论之故。如果把病毒列入,整个系统首先要分为"无胞("胞"是细胞的简称)生物"和"有胞生物"两类,前者包括病毒,后者包括其他生物;然后在"有胞生物"内,再分为原核、真核、单细胞、多细胞等等类别。

这是整个生物界的情况,生命历史上的几个主要阶段。植物和动物的历史,分别来讲也是如此。从孢子植物到种子植物,从裸子植物到被子植物,从无脊椎动物到脊椎动物,从鱼类到哺乳类等等,一切大小物类,都经历了曲折的阶段发展过程。

总之,系统发育包括三个基本过程:1.从无到有(或从旧到新)的起源,2.从少到多的分支分化,3.从低级到高级的阶段复化。一个新类型的出现(起源),开始总是少数,接着是种类数量的增加(分支分化);然后,随着数量增加,又出现更新的、更高级的类型(阶段复化),而更新类型的出现,本身又是一个新的起源,一步新的发展。从少到多是横的开展,关键是方向的分歧;从低级到高级是纵的上升,关键是水平的提高;系统发育是分支分化与阶段复化的纵横交替过程。

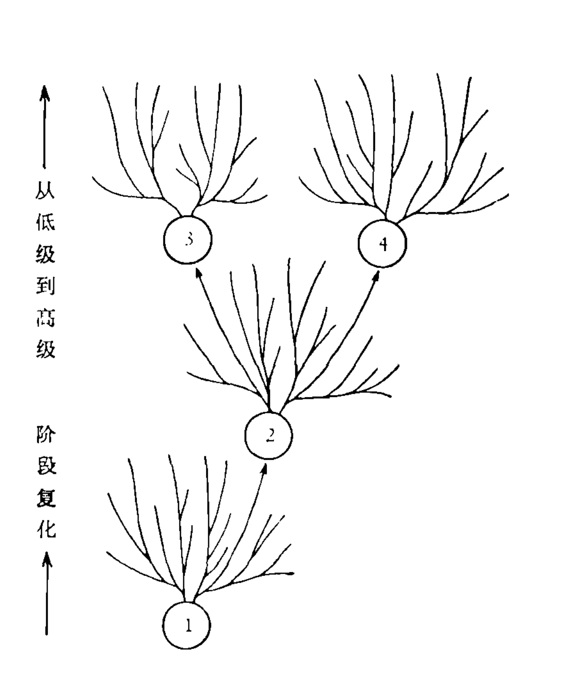


图6 系统发育模型
①②③④ 代表四个新的起源,四个复化阶段。

图6是根据上述分析而设计的一个系统发育模型。图上①②③④代表四个新的起源,同时又是四个复化阶段。复化与分化纵横交替. 分化在复化的基础上进行(新的阶段基础上的分支分化),复化在分化的基础上实现(分支分化中的阶段复化,即图上有箭头的支系)。从整个模型,可以体会起源与发展的统一意义,复化与分化的纵横关系。

我们这个模型是以脊椎动物登陆后的系统发育为蓝本的,如果把图上的四个起源比拟为两栖类(1)、爬行类(2)、鸟类(3)和兽类(4),也许会使我们对进化的纵横关系得到更明确的理解。我们看到,从两栖类(鱼类的复化)出现开始(1),通过分支分化,其中一支发展(复化)为爬行类(2),爬行类在分支发展中一支演进(复化)为鸟类(3),另一支演进(复化)为哺乳类(4),其后鸟类和哺乳类又继续分化,产生了形形色色的分支。所以分化在复化的基础上进行,复化在分化的基础上实现。爬行类原是两栖类中的一个分支,鸟类和哺乳类原是爬行类中的两个分支,它们是分

化发展的三个支系，同时又代表复化发展的三个阶段。

不难看出，模型虽以脊椎动物为蓝本，但并不代表它们的实际进化历程，图上的各级分支，并不是我们目前所理解的该四类动物的分支系统。普遍性存在于特殊性之中，我们希望从一类特殊动物所得出的这个模型，是一个概括性的模型，可以反映一般的系统发育过程的。事实上，拿上面的魏泰克五界系统简图作比较，可以看到，这个实际的系统在原则上和我们的理想模型亦是完全符合的。

起源与发展是统一的，起源含有发展意义，发展含有起源环节，一个新的起源反映为一步新的发展，一步新的发展包涵着一个新的起源。一般说来，起源的问题着重在追溯物类的连续渊源（共同祖先），但是，作为从无到有或从旧到新的起点，起源又意味着间断；发展的问题着重在阐明物类多样化与复杂化的间断道路，但是，在分支发展的支与支间，阶段发展的段与段间，都存在着或近或远的连续渊源。正如图 6 所示，四个起源同时又是四个阶段发展，而各个阶段的分支，联系到前面图 1 所示，随着箭头的上下指向，反映了历史发展的连续性与间断性的对立统一。

我们的三条系统原理，共同起源、分支发展和阶段发展，都是用来分析历史发展的又连续又间断的辩证关系的。三条原理是一个整体，我们讲起源，必须联系发展；讲分支，必须联系阶段。回到图 3 的例子，昆虫纲的两种可能的起源，从发展观点，左图作为一个阶段，右图作为一个支系，都可认为单元系统。这是起源结合纵横发展所得出的结论。这里，我们特别要强调阶段观点，如果单纯地考虑分支关系，不顾阶段水平，那末，在左图的情况下，昆虫纲果然要分裂为三，即使是按右图系谱，随着各人对分支间断性的不同评价亦会作出不同的分类。沙洛夫（Шаров，1959）便是把右谱基部的四个分支间断等价看待，从而把昆虫分立为四个纲：弹尾纲、原尾纲、双尾纲和昆虫纲，后者包括缨尾虫和有翅昆虫。分类系统是对生物系谱，即生物亲缘关系的科学概括，但是，从同一系谱，可以作出不同的概括（陈，1964c）。分类学上著名的"分裂派"与"并合派"之争，其根本原因就在于对分支关系的不同评价，昆虫的纲级分类只是一个例子。我们讨论系统原理，就是希望在理论上走向统一认识，在具体的分类概括中逐渐消除分歧，得出比较一致的结论。

分支分化与阶段复化又是相对的。物类有大小之别，分化与复化亦有尺度之不同。在哺乳动物内，牛、马、虎、鲸、蝙蝠、猿猴等类，作为分支的分化发展，其水平差距，远非地雀的几个属可比。而在每一类中，如猿猴，其内部亦有高低之分，猴类一支的水平显然低于猿类；在猿类内部，现代亚洲一支（猩猩、长臂猿）的水平，显然又略低于非洲一支（大猩猩、黑猩猩）。所以分化与复化是相对的，分化中有复化，复化中有分化。我们分析系统发育，必须恰当地考虑两者之间的辩证关系，以建立合理的、纵横统一的分类系统。

三、特征分析

如何分析特征，是我们所要讨论的第三个问题。"分析"的理论根据是系统原理，"原理"的理论根据是物种概念，即进化论所阐明的种与种间又连续又间断的辩证概念。三个问题互相关联，互相引申，组成为生物分类学原理的一个整体。

我在讨论形态特征的两篇报告（陈，1964a，b）中曾经指出："分类特征是对立的特征，只有对立的意义，没有单独的意义；决定于构造的对比，不决定于构造本身"。

当我说鞘翅目昆虫(甲虫)的特征是"具有鞘翅",这并不是因为有了鞘翅,才以此为特征,更重要的是由于它的相对物群"不具鞘翅"而"具膜翅"。当我们说昆虫无翅亚纲的特征是"无翅",亦是由于它的对立物群(有翅亚纲)的特征是"有翅";如果是在多足纲内,没有具翅类群的对立存在,"无翅"便根本不能作为分类特征。

每个分类学工作者都知道,二分法检索表是鉴别种类的最简便方法。在检索表上,物种和物类都是通过对立对比而互相区分,通过对立对比而互为存在的条件。检索表如此,整个分类也是如此。所以我们说,分类工作的实质就在于从对比中发现特征,分析特征,据以分门别类。问题是如何分析。

毛主席指出:"**分析的方法就是辩证的方法。所谓分析,就是分析事物的矛盾**"。我们分类工作者天天在搞辩证分析,也许并不自觉,自己并不知道。如果自觉地学习辩证法,运用辩证法,我们的工作一定会搞得更好。

下面,让我结合系统原理和物种概念,谈三个辩证关系:1. 共性与特性,2. 祖先特征与新生特征,3. 系统标志与生活标志。

1. 共性与特性

《荀子正名篇》内说:"故万物虽众,有时而欲徧举之,故谓之物。物也者,大共名也。推而共之,共则有共,至于无共然后止。有时而欲偏举之,故谓之鸟兽。鸟兽也者,大别名也。推而别之,别则有别,至于无别然后止。"古代的分类都是在命名中、文字中体现的。荀况的这段话给我们说明了,如何根据共性(共)与特性(别)而分类(正名)的道理。万物虽众,但均有共有别。推而共之,可以类上归类。推而别之,可以类下分类。共性是归合事物的根据,特性是区分事物的根据,共性与特性的对立统一,是一切分类的根据。

所以分类是分与合的统一,通过共性与特性的对立对比而进行的。生物如此,非生物亦是如此。以非生物的图书为例,我们可以把图书先按文字分类,如中文、日文、西文、俄文等等,然后在每种文字中再分科学、哲学、文学等等,在科学中再分物理、化学、生物学等等,在生物学中再分分类学、形态学、生理学、生态学等等,在分类学中再分细菌学、植物学、动物学等等。除了按文字、学科等分类外,还可有其他分类如定期刊物与一般书籍,书籍名称与作者姓名等等。在这里,我们看到,图书不管如何分类,从方法来讲,都是通过共性与特性的对立对比而进行(表1);从目的性来讲,都是为了方便认识,方便查考和方便利用。

表 1 十本图书的分类隶属,显示"共性与特性"的对比分类

隶属 \ 书名	无机化学	有机化学	高山生物学	水生生物学	鱼的解剖	昆虫形态	裸子植物分类	被子植物分类	脊椎动物分类	甲虫分类
自然科学	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
化学	×	×								
生物学			×	×	×	×	×	×	×	×
形态学					×	×				
分类学							×	×	×	×
植物分类							×	×		
动物分类									×	×

一切分类都有一个层次问题。层次关系或分类级别，就是通过共性与特性的对立统一而实现的。在上述的图书级别中，自然科学作为各类学科(科学、哲学、文学等)中的一类是特性，但对它的下级物理、化学、生物学等等来讲则是共性。生物学作为自然科学的一类是特性，对它的下级生理学、形态学、分类学等等来讲又是共性。有翅昆虫亚纲的有翅性状，在上级昆虫纲内是特性，对下级鞘翅目、鳞翅目、双翅目等等来讲则是共性。鞘翅目的鞘翅性状，在上级有翅亚纲内是特性，对下级步甲科、天牛科、叶甲科、金龟子科等等来讲又是共性。生物分类阶层的最高一级，生物界亦有自己的特性，但对全部生物来讲则是共性。同样地，阶层的最低级，亚种的特性对其所包含的居群是共性，居群的特性对其所包含的个体也是共性。所以我们可以得出这样的概念：

"在分类阶层中，上级特性是下级共性，下级共性是上级特性。层层特性，层层共性"。

共性与特性相互对立，相互依存，相互转化。分类阶层中的特征层次，生物的和非生物的，都表现为共性与特性的对立统一。

一切分类都是客观的，又是实用的。图书分类如此，生物分类亦是如此。生物的分类可取多种形式，例如我们可把生物分为水生和陆生，把植物分为草本和木本，把动物分为变温和恒温等等。这些分类亦都是客观的，都是反映客观事物，有其一定的实用目的。但是，系统分类与此不同，它要求反映生物之间的亲缘关系和历史渊源。这就是进化论给予分类学的特殊要求，使分类系统成为生物系谱。分类要求不同，特征意义也不相同。在系统分类中，共性与特性都是生物进化的历史标志：共性是归合物类的根据，要求反映历史连续；特性是区分物类的根据，要求反映历史间断；共性与特性的辩证关系，反映生物历史发展的又连续又间断的辩证过程。

2. 祖先特征与新生特征

按历史观点，首先要分析特征的时间程序，辨别祖先特征与新生特征。祖先特征是祖系传衍的特征，新生特征是本系获得的特征。建立种类阶元[1)]，必须采用新生特征，不取祖先特征。这是选用分类特征的基本原理。

先从特征的时序谈起。进化是从无到有、从少到多、从低级到高级的发展过程，经历了漫长的历史。分类特征，作为物种和物类历史地位的标志，是随着新种、新类的出现而出现的，同样是长期的历史产物。所以各级分类层次中的特征层次，有一个出现的先后程序，我们把这个程序叫做特征时序。

让我们举天牛的例子来作一说明。我想每个人都认识天牛，很多人还捉过天牛。作为昆虫的一类，天牛隶属于昆虫纲、有翅亚纲、全变态类、鞘翅目，组成为一个科，即天牛科。从纲到科的特征层次是：(1)成虫体分头、胸、腹三部，胸部具足三对(纲)。(2)成虫具翅两对，着生在中胸和后胸(亚纲)。(3)生活史有四个时期：卵、幼虫、蛹、成虫(全变态类)。(4)成虫一对前翅特化为鞘翅(目)。(5)成虫五个跗节，第四节很小，隐藏在第三跗节的两叶之间；触角着生在额突上(科)。在这里，我们看到了特征的分类层次和出现时序之间的关系。上级单元的特征早于下级单元：纲早于亚纲，亚纲早于类(这个"类"是昆虫

---

1) 要区别分类的两类单元：1.分类阶元(categories)，即纲、目、科、属等等分类范畴；2.种类阶元(taxa)，即昆虫纲、鞘翅目、天牛科、星天牛属等等种类范畴。

分类阶层中特设的一种单元),类早于目,目早于科。更重要的是,特征的层次体现了进化的阶段历程,五个层次(或级别)代表天牛历史上所经历的五个主要阶段。第一个阶段是六足新型的形成,昆虫的起源。第二是翅的产生,有翅昆虫的起源。第三是蛹的出现,全变态类的起源。第四是前翅之特化为鞘翅,甲虫的起源。第五是角突的耸起,天牛的起源。这是一个简化的例子,纲以上的门、界等等,科以下的亚科、属、种等等,均未列入。但从这个例子,已足以说明分类级别的上下层次中所显示的特征时序和阶段程序。

分类单元之间的关系不仅是上下层次,还有平行对立。上下层次所反映的是纵的一面,每一单元都有自己本级的特征和所有上级的特征。上级特征是祖系传衍下来的祖先特征(简称祖征),本级特征是本系获得的新生特征(简称新征)。例如天牛科的触角基突是科的新征,是天牛这个科的起源的标志;而它的一系列上级特征,从鞘翅目、全变态类、有翅亚纲、昆虫纲以至未提及的节肢动物门、动物界等等,则都是它进化史上各个阶段的祖先所具有的特征。天牛的例子适用于一切生物,亦适用于一切级别,从亚种到门、界。每一单元既有本身的新征,又有上级的祖征。这个现象,我们称之为“筒套”现象或“塔层”现象。正如大筒套小筒,祖新特征级级相套。又如宝塔层次,层层重叠。图7是按天牛例子的筒套示意图,图上的圈圈代表大小筒子。天牛作为昆虫纲的一个科,既有本科的新征,又有各个上级单元的祖征(纲以上单元从略)。

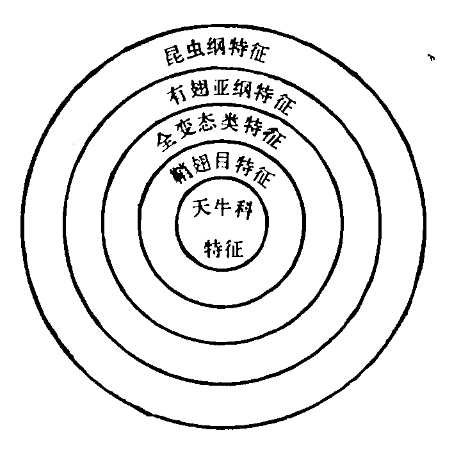


图 7 特征筒套现象示意图(图解见正文)

平行单元之间所反映的应是进化的横的一面,即分支发展。例如全变态类内的许多目,鞘翅目、鳞翅目、膜翅目、双翅目等等,都是早期的原始全变态类的分支后代。但是,平行单元中亦存在有纵的一面,昆虫纲下的无翅和有翅两个亚纲,有翅亚纲下的半变态和全变态两个类,作为平行单元,却反映着阶段关系。有翅昆虫的祖先是原始无翅昆虫,全变态类的祖先是原始半变态类。“无翅”是有翅亚纲的祖征,“半变态”是全变态类的祖征。

但是,两类单元中的祖征,从阶段观点虽然本质相同(都是祖征),从相对关系来讲,却又明显不同。上下单元的特征关系是筒套性质,级级相套;平行单元的特征关系是对立性质,互相排斥,不论是阶段或分支都是如此。无翅与有翅作为两个平行亚纲,代表两个阶段;作为一对特征,却是互相排斥,互相对立。正如亚纲内反映分支关系的各目之间的特征,如鞘翅与膜翅、鳞翅与膜翅、双翅与四翅等等,都呈现为互相排斥的对立性质。

为什么同是祖征,在两类单元中所显示的相对关系竟如此不同?第一,因为上下单元中的祖征是各级保持着的基本祖征。平行单元中的祖征是对方已经失去的具体祖征。第二,更重要的是,因为上下单元的特征是隶属关系的特征,平行单元的特征是对立关系的特征。两类单元性质不同,因而特征关系亦不相同。

在分类实践中,我们鉴定或建立种类阶元,总是通过对立对比而进行的。让我们再用天牛科的例子,按上述魏泰克的生物系统,略述鉴定的大致过程:(1)原核与真核两界对

比，得出天牛是真核生物；（2）单细胞与多细胞、动物与植物、真菌等类分别对比，得出天牛是动物；（3）动物界内有关各门对比，得出天牛是节肢动物；（4）节肢动物门内有关各纲对比，得出天牛是昆虫；（5）昆虫纲内亚纲对比，有翅亚纲内类的对比，目的对比，以至鞘翅目内科的对比，最后鉴定为天牛。这是每个分类工作者所熟悉的过程，我们不厌烦琐，作了叙述，目的是要再一次说明特征的对比原则：在鉴定工作中，即使是上下级的隶属关系，总是通过平行的对立对比而进行的。所以我们一再说，分类工作的实质在于从对比中发现特征，分析特征，据以分门别类。问题是如何分析。我们在本题开头时已经指出：

“分析特征，首先要辨别祖征与新征，单源系统以新征为依据，不取祖征”。

为什么要区分祖征与新征？为什么只有新征才是单源的根据？

恩格斯在《自然辩证法》内指出：**“【绝对分明的和固定不变的界限】是和进化论不相容的……‘非此即彼！’是愈来愈不够了”**。辩证法认为，**“除了‘非此即彼！’，又在适当的地方承认‘亦此亦彼！’，并且使对立互为中介”**。**“亦此亦彼！”**正是进化论所要求的中间连锁，亦是分类学上分析祖征与新征的样板。上面提到的始祖鸟就是这样的一个样板，它既有新生的鸟类特征，羽毛和翅，又有其祖先的爬行类特征，牙齿和多节的尾椎骨。一个新类型的产生，总是由祖征和新征镶嵌形成，呈现为亦此亦彼，又变又不变的中间连锁。鸟类如此，兽类如此，昆虫亦是如此。鸭嘴兽是兽类中的“始祖鸟”，是一类活化石。它们体表有皮毛，体温恒定，母体以乳汁哺育幼兽，这些都是兽类新征；但仔兽不是胎生而是卵生，体内具泄殖腔而没有分化为肠道和尿殖道，这些又是爬行类祖征。蜉蝣是昆虫界的“鸭嘴兽”，它是有翅昆虫，具有翅的新征，但还保持着其无翅祖先的一些特性，如成虫期脱皮和腹端具有三条多节的长尾丝。

从上述三个例子，可使我们清楚地看到祖征与新征的分类意义。祖征体现连续，新征体现间断，体现新类型的产生。从始祖鸟的祖征，我们看到鸟类和它们的祖先爬行类的连续渊源；从始祖鸟的新征，我们又可看到鸟类作为一个新生类型的间断发展。鸭嘴兽和蜉蝣的情况也是如此。我们探索物类历史渊源，主要是回答两个问题：第一是“从什么来的”，第二是“怎样来的”。祖征可以帮助我们解答第一个问题，新征解答第二个问题。

于此，我们更可理解，为什么建立单源系统，必须考虑新征，而不取祖征。这就是，因为新征是新类型产生的标志，因而亦是单源系统的自然标志。如果我们采用祖征分类，始祖鸟将归入爬行类而和后来失去祖征的鸟类列为两类，鸭嘴兽亦将归入爬行类而和其他兽类分开。我想这样的分类大概不会被人接受。前面提到，有人（Berlese, 1909）曾将原尾虫从昆虫纲内剔出，列为一个独立的纲，叫做蚣虫纲（Myrientomata），他的根据就是因为原尾虫保持有多足纲的祖征增节发育，而和其他昆虫有别。这个分类亦没有被一般所接受。事实上，类似的分类在动物界并不稀见，尤其是较低级的单元，间断性较不显著，新征与祖征有时不易辨别。

新征有两种不同来历：一种是原生的，叫做原生新征；一种是衍生的，叫做衍生新征。原生新征是从无到有的产物，如昆虫原先无翅，翅是全新的特征。衍生新征是推陈出新的产物，如鞘翅目的鞘翅、鳞翅目的鳞翅、双翅目的平衡棒等等，都是从祖先的较原始的翅型演变而来，是衍生的产物。在平行单元之间，衍生新征表现为“这与那”的对立（如鞘翅与鳞翅），原生新征表现为“有与无”的对立（如有翅与无翅）。问题出在“无”的一面，因为“无”

往往不是新征。拿昆虫纲的两个亚纲来讲,"有翅"当然是新征,而"无翅"实际是祖征。正因为如此,人们对无翅亚纲的分类意见最多。韦勃尔(Weber, 1954)把这个亚纲分裂为四个亚纲,和有翅亚纲并立(弹尾亚纲、原尾亚纲、双尾亚纲、缨尾亚纲)。沙洛夫(Шаров, 1959)则把弹尾虫、原尾虫、双尾虫提升为纲,和缨尾虫及有翅昆虫所组成的昆虫纲并立。

然而"无"亦可能是新征。有翅亚纲内有许多种类失去了翅,"无翅"对它们来讲是地地道道的新征,蚤与虱便是最显著的例子。共同新征不等于共同起源,没有人会把蚤与虱归为一目,因为前者是全变态类,后者是半变态类。前面提到鸟兽同是恒温动物,不能归为一类,亦是由于两者并非同源。这是两个明显的例子,但在许多情况下,事情并不那么简单,同源异源,有时很难辨别。所以我们分析特征,必须全面考虑,决不能孤立地归纳新征。

新征是特性,祖征是共性。祖征与新征相互对立,相互依存,而又相互转化。因此:"在分类阶层中,上级新征是下级祖征,下级祖征是上级新征。层层新征,层层祖征。"

3. 亲缘标志与生活标志

进化是系统发育的过程,又是空间发展的过程。前面所讲的加拉帕哥斯群岛的地雀,便是一个具体的例子。我们看到,群岛上原先没有鸟类,从一个外来的祖种,逐渐扩散演变,适应不同的生活,形成为现今的、习性多样、占据不同空间的十多个种。图 4 是群岛地雀的系统发育图,又是空间发展图。

每一物种都有自己的历史,渊源于一定的祖系,在生命的系统线上占有一定的地位。每一物种又要求一定的生活条件,在一定的环境内生存演变,在地球上生物圈内占有一定的地位。各个物种无不打上烙印,反映其进化史上的这两种地位:

(1) 反映历史地位的亲缘标志;

(2) 反映空间地位的生活标志。

鲸鱼外形似鱼,前肢鳍状,后端有尾,这是它水中生活的标志。它的体温恒定,用肺呼吸,幼鲸胎生,有胎盘,母体以乳汁哺育仔鲸等等特征,则是它的亲缘标志,显示其历史渊源和系统地位隶属于哺乳动物的有胎盘类。每一生物,每一物种或物类,都带有这两种标志,只是有的明显,有的不显。

进化是变异过程,又是适应过程,是变异、适应与生存斗争的过程。亲缘标志和生活标志是同一进化过程的两种表现,两者相互关联,不可分割。但是,分类学上分析特征,选用特征,往往着重在反映亲缘关系,确定系统地位,而忽视生活关系。其结果是,只见亲缘,不见矛盾,因为生存斗争是在生活关系中进行的。很明显,这是特征分析的一大缺陷,一种严重的片面性。为什么出现这种片面性?看来问题还在于形态观点,或者更确切地说,在于形态与功能脱节。我们的分类特征大都是形态特征,很少考虑它的功能意义;反之,如果是功能特征,又很少联系到它的形态根据。形态与功能脱节是造成亲缘与生活脱节的主要原因,只有两者结合,才能分析有关特征所包含着的特殊的矛盾。

毛主席指出:**"任何运动形式,其内部都包含着本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾,就构成一事物区别于他事物的特殊的本质。这就是世界上诸种事物所以有千差万别的内在的原因,或者叫做根据。"**我们分析特征,必须运用辩证观点,分析特征本身的特殊的矛盾,才能正确地理解其历史意义。形态与功能结合,是进行辩证分析的重要关键。

举例来讲,植物是自养生物,它的基本功能是光合作用,核心要求是争取光照。植物进化的主要矛盾表现为植物机体与光照的斗争和适应过程。从这个观点,我们可以理解植物的形体特征的意义。例如,树叶的片状结构和着生在枝茎上四向展开,是争取光照、适应于光合的结果;树干和根,使植株固着在一定的地位上,从土壤或水中吸取养料,是光合与养料的矛盾斗争的结果。

动物是异养生物,它得找取食物。动物活动的核心问题是"抓食"(它的反面是"避抓"),主要矛盾是"动"。在漫长的进化过程中,大多数动物都朝着一个活动的"抓食"的方向前进。因此,我们可以理解,为什么只有动物,才能产生复杂的"感觉—神经—运动"组织和与此有关的器官系统。汉代著名学者王充在《道虚篇》内说:"能飞升之物,生有羽毛之兆。能驰走之物,生有蹄足之形"。这是对某些动物的特征,结合功能与形态的生动描述。

联系到具体的分类特征,让我们再以昆虫为例,从形态与功能的统一性,分析有关特征的特殊矛盾。昆虫发展史上经历了三个重要阶段:昆虫体型的起源,翅的产生和全变态发育形式的获得。昆虫体型的特点,从形态观点是产生了一个具足三对的胸部,从功能观点则是形成了一个行动中心区域。这个行动中心的形成使虫体分化为头、胸、腹三部,头部成为取食与感觉的中心,腹部成为营养与生殖的中心。这样,虫体的结构与机能便走向了复杂化的道路。这是"动"的矛盾的发展。

胸部成为行动中枢,这里的肌肉便特别发达,虫体的重心也就转移到或接近于这个区域,从而为翅的产生建立起必要的条件。所以翅的产生是虫体行动中枢的进一步发展,也是"动"的矛盾的进一步发展。由于翅的产生,胸部结构和肌肉系统又得到了很大的演进,肌肉系统的演进,伴随着神经系统的演进,而神经系统的演进,又伴随着习性行为的复杂化。所以昆虫由于获得了飞行能力,使它们在传播迁移、求偶取食和躲避敌害等方面发挥出优越的力量,奠定了繁荣发展的道路。

但是,翅的产生,亦给昆虫生活史上带来了新的矛盾。翅器官要到成虫期才长成,它的功能要到成虫期才能发挥,有翅的成虫和无翅的幼虫活动能力不同,适应能力也不同。这样,便出现了成幼之间的生活矛盾。怎样解决这个矛盾?全变态发育类型的产生,导致成幼发育的分化,解决了这个矛盾。这是全变态作为昆虫分类特征所包含着的特殊的矛盾意义。应当指出,半变态昆虫同样地存在着成幼矛盾,它们采取了不同的解决方式(陈,1955)。可是全变态发育形式的产生,无疑是昆虫发展史上的一件大事,一个极其重要的阶段,它给昆虫开辟了广阔的适应道路和无限多样化的发展前途。目前已知的昆虫种类约七十多万,其中原始无翅昆虫不过三千种,有翅半变态类约十万种,而全变态类竟占六十多万。这个数字充分说明了全变态发育对昆虫进化的意义。

总之,我们分析特征,必须形态与功能结合,才能反映特征的矛盾本质,体现特征作为亲缘标志与生活标志的统一性。以上是几个例子,几点说明。

然而许多形态特征功能不明,没有生活标志的意义。像蝇类的毛序,多一根,少一根,某些毛的排列前一些,后一些等等,都是区分种属的重要特征。这类特征对物种的空间存在,对它们在生存斗争中起着怎样的作用,恐怕没有人讲得清楚(至少目前如此)。当然,为了方便鉴别,毛序作为分类特征也是必要的。但是,我们希望今后的分类能够更多地从整体出发,研究形态与功能的相互关系,以阐明特征的矛盾本质,提高分类的理论和实用

价值。总的来讲,每一物种都有自己的形态特点和生活特点,没有两个物种完全相同;而形态与生活(功能的表现),必然有其相关之处,只是在许多方面,我们还搞不清楚罢了。

亲缘关系常常从寄主关系中表达出来。在植物志编委会召开的这个会上,谈谈昆虫与植物之间的这种关系,也许是特有意义的。许多以植物为食的甲虫,特别是寡食性种类,在昆虫系统与植物系统之间呈现为平行现象。很多甲虫属以一个植物科为寄生范围,即一个属对一个科。例如叶甲科的弗叶甲属(*Phratora*)和圆叶甲属(*Plagiodera*)以柳科植物为寄主,乌壳叶甲属(*Colaphellus*)以十字花科植物为寄主,跳甲亚科的桔潜跳蚺属(*Podagricomela*)和桔啮跳蚺属(*Clitea*)以芸香科植物为寄主,象鼻虫科的豆根象属(*Sitona*)取食豆科植物,高颈象属(*Cyrtotrachelus*)取食竹类(禾本科竹亚科)。亦有一个属取食两科或多科植物的,如盐土象属(*Bothynoderes*)取食藜科和苋科,叶甲属(*Chrysomela*)取食柳科和桦科,扁叶甲属(*Gastrolina*)取食胡桃科和桦科,尾龟甲属(*Thlaspida*)取食旋花科和马鞭草科,梳龟甲属(*Aspidomorpha*)取食旋花科、马鞭草科、藜科,龟甲属(*Cassida*)取食藜科、苋科、石竹科、蔷薇科、萝藦科、旋花科、唇形科、玄参科、菊科,锯龟甲属(*Basipvionota*)取食马鞭草科、金镂梅科、芸香科、紫葳科、玄参科。

从以上的例子,可见从寄主关系,亦就是生活关系来讲,在昆虫系统与植物系统之间存在有平行现象。这个平行现象,以一属对一科的情况最明显,一属对二、三科的情况要研究,而在一属对多科的关系中则显然并不存在。在第二种情况下(即一属对二、三科),两个系统的关系又有四种可能:第一是植物的科十分近缘,两者仍属平行;第二是植物的科并不近缘,两者不属平行;第三是植物的科亦不近缘,只是昆虫的属有问题,把并非同属的种类归在一起;第四是问题可能出在植物方面,把实际近缘的科列为远缘。三、四两种可能最有意思,昆虫和植物两方的分类工作者可以据此互相检查,考验各自系统的合理性。

昆虫与寄主植物之间的平行系统现象必有其形态与功能的根据,只是我们目前还很少知道。作为分类予见,这个平行现象是予测昆虫习性和植物虫害的一种科学根据。我们从昆虫隶属,可以推知其大致的生活习性;从植物科别,可以推知其可能会有的害虫种类。当亲缘标志与生活标志结成一体,分类学提高了理论价值和实践意义。

以上我们讨论了特征的三个辩证关系:三个关系,三个基本概念。分类学者都知道,物类之间的差异存在于机体的各个部分和发育的各个时期,分类的具体方法就在于从差异中分析异同,分析共性与特性。生物的系统分类要求分类特征,共性与特性,反映进化的历史渊源,这是我们分析特征的第一个基本概念。第二,按照历史观点,我们必须注意特征的时序,分析祖征与新征的分类价值:祖征是祖先传下的特征,是探索祖系渊源的根据;新征是本系获得的特征,是建立单源系统的根据。第三,特征是亲缘标志,又是生活标志,两种标志是统一的。从这个观点,我们又必须注意形态与功能之间的关系,把两者结成整体,才能揭露各种特征在其进化的时空过程中所反映的特殊矛盾。只有分析特征矛盾,揭露特征矛盾,才能正确地理解其历史意义。

特征分析所涉及的面很广,我们集中讨论了这三种关系,突出了三个基本概念。至于其他问题,如个体变异与群体变异,遗传性变异与生理性变异、同源构造与同表构造等等,这里一概从略,不作讨论。这点应予说明。

结语　分类学的目的

分类是认识客观事物的一种基本方法。远在原始时代，人类在生活实践中就必须辨别周围事物，原始人必须对物体之可吃与不可吃，有害与无害，有了若干认识，才能生活下去。从这个推测的然而是人类史上应有的经历，可知分类来自生活实践和生产实践，分类方法是区分事物的基本方法。

原始人对动植物如何认识，已经湮不可考，只能作些合理推测。但自有文字记载以来，我们便可在文字中窥见古人对动植物种类的认识和区分。我国最早的文字——甲骨文中，就有稻、稷、黍、粟、麦、马、牛、羊、猪、犬等栽培植物和家养动物的名称；《诗经》中则有"诞降嘉种"的说法，说明远在三千年前，我国劳动人民已在生产实践中有了"种"的概念。鸟、兽、虫、鱼，是荀况所称的"大别名"，亦是我国古代的动物分类系统。和林奈的六纲动物系统比较，这个系统只少了两个纲(两栖类和蠕虫类)。从这些事实，可见分类渊源悠久，来自生活实践和生产实践。

事物总是一分为二的，总是通过对立概念来认识，通过对立斗争而发展的。我们说原始人的可吃与不可吃、有害与无害的分类，便是一种对立对比的分类。荀况的"共"与"别"，作为分类原理，可说已含有朴素的辩证思维。自古以来，分类总是通过对立对比而进行，分类思维很可能是古代辩证法的滥觞。

现代生物分类已经发展为一门自然科学，以进化论为理论基础，要求分类系统总结进化历史，反映生物系谱。分类系统成为历史总结系统，这是生物分类有别于其他分类的特点。一切分类都有其特殊对象和特殊目的，同时又都具有共性，有其共同目的。从共性出发，分类系统不管是生物的和非生物的，都是信息存取系统。这就是说，系统的建立都是为了存入信息和取出信息，为了方便查考，方便利用和方便认识。因此，生物的系统分类，从分类的共性与特性来讲，具有上述的两个目的，表现为两种作用：

1. 分类系统作为信息存取系统；
2. 分类系统作为历史总结系统。

两个目的是统一的，问题的焦点在于做好总结，因为做好了历史总结，也就做好了信息存贮。

我们鉴定一个物种，并不是单纯地取得一个学名，而是从它的分类地位，取得了有关这个物种的所有信息。例如，我们鉴定的是一种按蚊，即使这个物种除几个标本外，过去未有任何研究资料，我们亦可根据它的系统地位而推知它的幼期和成期的生活习性，它对人畜的可能为害，以及其他有关特性。一个科学的分类系统具有予见性，系统愈科学，它的予见性便愈强。反映生物历史渊源的一切性状和生物本身一样，都是历史的产物。所以做好历史总结，同时也就提高了予见水平，做好了信息存贮。

分类系统是历史的总结，又是系谱的概括。但是，这部历史不是简单的历史，而是一部经历了二、三十亿年的、漫长的、曲折的历史，过程错综复杂，千头万绪，不易总结，不易概括。我们的依据是两种资料：一种是古生物资料，作为历史的见证；一种是今生物资料，作为历史的成果。古生物资料，比诸达尔文时期，虽已有大量的增进，但对许多物类来讲，仍然是一鳞半爪，甚至完全空白。总结和概括主要还得依据今生物，即从历史的成果，

探索历史的过程。所以问题是,如何做好这个总结。

毛主席教导我们要学会使用辩证法这个科学方法,揭露事物的本来面貌,宣传事物的本来的辩证法。**世界是由矛盾组成的。没有矛盾就没有世界。**我们只有自觉地学习辩证法,运用辩证法,才能揭露生物历史的辩证法,在分类的系统分析中做好历史总结和信息存贮。

本文的写作过程是一个学习的过程,正如开头所指出,这是我学习用辩证方法分析分类问题的一些体会。由于水平所限,学习领悟不深,文内一定会有缺点和错误。作为抛砖引玉,热诚地希望读者参加讨论,共同努力,使我们的分类工作,在毛泽东思想的光辉照耀下不断前进。

最后,让我回到本文的标题,作一简单的结语:

"进化论是生物分类的理论基础,分类学是生物进化的历史总结。"

参 考 资 料

陈世骧 1955 昆虫纲的历史发展。昆虫学报 **5** (1): 1—43。

陈世骧 1961 分类学的若干基本概念。昆虫学报 **10** (4—6): 321—38。

陈世骧 1964a 形态特征的分类原理。科学通报 (9): 770—9。

陈世骧 1964b 形态特征的对比法则。科学通报(11): 973—9。

陈世骧 1964c 关于分类学的若干基本概念的讨论。昆虫学报 **13** (6): 889—94。

陈世骧 1975 生物进化的辩证法——生物在又变又不变的矛盾中进化。科学通报(8): 348—57。

Шаров, А. Г. 1959 О системе первично-бескрылых насекомых. Тр Ин-Та Морфол. животных, вып. **27**: 175—86.

Berlese, A. 1909 Monografia der Myrientomata. *Redia* **6**: 1—182.

Hennig, W. 1966 Phylogenetic systematics. Urbana: Univ. of Illinois Press.

Imms, A. D. 1936 The ancestry of insects. *Trans. Soc. Brit. Ent.* **3**: 1—32.

Lack, D. 1953 Darwin's finches. *Scientific American* **188** (4): 66—72.

Leedale, G. F. 1974 How many are the kingdoms of organisms? *Taxon* **23**: 261—70.

Mayr E. 1969 Principles of systematic zoology. McGraw-Hill, New York.

Mayr. E. 1974 Cladistic analysis or cladistic classification. *Zeitschr, Zool. Syst. Evolutionsforschung* **12** (2): 94—128.

Michener, C. D. 1970 Diverse approaches to systematics. *Evolutionary Biology* **4**: 1—38.

Sneath, P. H. A. and R. R. Sokal 1973 Numerical taxonomy, the principles and practice of numerical classification. W. H. Freeman, San Francisco.

Weber, H. 1954 Grundriss der Insektenkunde. Stuttgart.

Whittaker, R. H. 1969 New concepts of kingdoms of organisms. *Science* **163**: 150—60.

EVOLUTION AND TAXONOMY

CHEN SICIEN

(*Peking Institute of Zoology, Academia Sinica*)

The subject is dealt with in three parts, namely, the species concept, the principles of phylogenetic classification, and the analysis of taxonomic characters.

In the first part, discussions have been devoted to the interconnections between the following two sets of contradictions in the conception of species: variance versus invariance, and continuity versus discontinuity. Species are conceived to be variant

and at the same time to be invariant. Variance is the pre-requisite of organic evolution whereas invariance offers the basis of the existence of species. Evolution will be impossible without variance. The equal will be true that species can hardly be identified and taxonomy will be impossible if there is no invariance. Variance is absolute whereas invariance is relative. Species change and evolve amid the contradictions of variance and invariance. This is the dialectics of the organic world.

Though continuity can be found among the spcies, discontinuity is also the general rule. The origin of continuity offers the basis for grouping the species, whereas the development of discontinuity offers the basis for distinguishing them. Taxonomy as a science is devoted to the study of organic discontinuity, and through the construction of natural systems to reflect the biological continuum and thereby trace the origin of discontinuity.

In the second part the following three problems are discussed: the community of origin, the horizontal branching, and the vertical progression.

In the construction of natural systems the community of origin will be the prerequisite. Natural genealogies can only be reflected when the relationships between the taxa and their ancestry have been worked out.

The searching for origins naturally interconnects to the understanding of the process of evolution, and to the vertical and horizontal relationships in evolution. Evolution consists of both horizontal branching and vertical progression. Figure 6 represents a phylogenetic model which shows the relationships between the origin, branching evolution and progressive evolution. ①, ②, ③ and ④ in this figure represent four new origins and at the same time four new stages of development. Branching evolution is the development from few to many, whereas progressive evolution the development from the lower to the higher. Since branching evolution and progressive evolution may exhibit complex intercalation, we must bring out their relationships when we analyze the phylogeny to build up rational and consistent taxonomy systems.

The third part is about the analysis of taxonomic characters and consists of discussions concerning identity and particularity, ancestral characters and new-born characters, and structural characters and functional characters.

The essential problem is to distinguish ancestral characters and new-born characters. Taxonomic characters denote the phylogenetic positions. They come into being through the birth of new species or new taxa. When we analyze taxonomic characters we must work out the historical sequence of their appearance. Ancestral characters are the characters inherited from the ancestors which offer the basis to find out the orgins. New-born characters are the characters acquired by the taxa which serve as the signs of their appearance. In the construction of taxonomic groups considerations should be confined to the new-born characters, not to the ancestral characters. This is the principle in the application of taxonomic characters.